Manuel d'instruction

Gamme d'hélices FLASH

Chemin de la Madone - 69210 LENTILLY - FRANCE
Tél. : + 33 (0)4 74 72 12 69 - Fax : +33 (0)4 74 72 10 01
E-mail : contact@duc-helices.com - www.duc-helices.com

Entreprise certifiée ISO 9001:2008
pour son Système de Management de la Qualité

LRQA
Business Assurance

CERTIFICAT D'APPROBATION

Nous certifions que le Système de Management de la Qualité de la société:

DUC HELICES
Chemin de la Madone
69210 LENTILLY, France

a été approuvé par la société Lloyd's Register Quality Assurance
selon les normes de Management de la Qualité suivantes:

ISO 9001:2008

Le Système de Management de la Qualité concerne:

Conception, fabrication d'hélices et accessoires en composites.

Certificat d'approbation No: FQA 4001463

Première approbation: 22 Février 2010

Certificat en cours: 22 Février 2013

Expiration du certificat: 21 Février 2016

Emis par: Lloyd's Register Quality Assurance France SAS

cofrac
CERTIFICATION D'ENTREPRISES & DE PERSONNELS
ACCREDITATION N°4-0003
PORTÉE DISPONIBLE SUR WWW.COFRAC.FR

Le présent document est soumis aux dispositions énoncées au verso
1, boulevard Vivier Merle, 69443 Lyon cedex 03
Cette approbation est soumise aux procédures d'audit, de certification et de surveillance de LRQA.
Macro Revision 13

Fiche Identification

Date		**Bon de livraison n°**	
Propriétaire		**Moteur/Réducteur**	
Avion		**1er calage conseillé**	

Note : .....

.....

.....

.....

.....

Fiche Performances

CALAGE (°) à 25cm du bout de pale	**DISTANCE DECOLLAGE** (m)	**TAUX MONTÉE** (ft/min ou m/s)	**CROISIERE LENTE** (km/h & tr/min)	**CROISIERE DIVERS** (km/h & tr/min)	**CROISIERE RAPIDE** (km/h & tr/min)	**PLEIN GAZ VARIO 0** (km/h & tr/min)

Notes (Date, Nombre de personnes, Masse essai, Météo, …) : .....

.....

.....

.....

Notes (Date, Nombre de personnes, Masse essai, Météo, …) : .....

.....

.....

.....

Notes (Date, Nombre de personnes, Masse essai, Météo, …) : .....

.....

.....

.....

Sommaire

1. Présentation de la gamme FLASH 5
   1.1. Description 5
   1.2. Caractéristique 5
   1.3. Bord d'attaque blindé en Inconel 6
   1.4. Accessoires 6
   1.5. Référence commerciale 6
2. Applications 7
3. Précautions d'installation 7
4. Composants de la gamme d'hélices FLASH 8
   4.1. Configuration de montage de la gamme d'hélices FLASH 8
   4.2. Visserie de montage 8
   4.3. Vue éclatée de l'hélice 9
   4.4. Liste des outils nécessaires 9
5. Instruction de montage de l'hélice 10
   5.1. Assemblage de l'hélice 10
   5.2. Installation sur l'avion 11
   5.3. Réglage de l'hélice & Finalisation du montage 14
6. Précautions 17
7. Indications d'essais 17
8. Montage sans cône ou autre que Cône DUC 18
9. Potentiel d'utilisation & Maintenance de l'hélice 18
   9.1. Potentiel d'utilisation de l'hélice : Illimité 18
   9.2. Planning de maintenance hélice 18
   9.3. Maintenance régulière (par l'utilisateur) 19
   9.4. Maintenance générale (par l'utilisateur ou un atelier aéronautique) 19
   9.5. Maintenance complète à l'atteinte du TBO (par DUC Hélices) 20
10. Conditions Générales de Vente 20
   10.1. Formation du contrat 20
   10.2. Livraison 20
   10.3. Prix 20
   10.4. Droit de rétractation 20
   10.5. Garanties 20
   10.6. Protection des données personnelles 20
   10.7. Litiges 20
11. Annexes 21
   11.1. Dimension de porte-hélices moteurs 21
   11.2. Profil aérodynamique 22
   11.3. Moment d'inertie de l'hélice FLASH 22
   11.4. Limite de fonctionnement de l'hélice FLASH 22
   11.5. Marquage d'identification des hélices 23
   11.6. Calcul de la force centrifuge de la pale FLASH Inconel 24
   11.7. Essai de force centrifuge selon la spécification EASA CS-P350 24
   11.8. Test de rupture hélice bipale FLASH Inconel 25
   11.9. Déclaration de conformité de l'hélice FLASH 27

1. Présentation de la gamme FLASH

1.1. Description

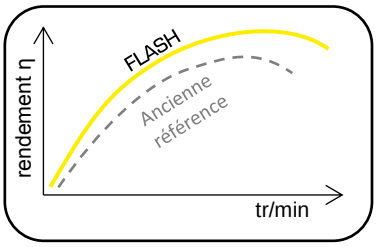
La gamme d'hélices **FLASH** bénéficie d'un nouveau design innovant, spécifique sur son axe de vrillage et son centre de poussée.

Son design aérodynamique permet un **effet « constant speed »**, **limitant les variations du régime moteur entre le statique et le dynamique**.

Cette hélice permet d'avoir de **hauts rendements** sur l'ensemble du domaine de vol à savoir :

- **Meilleure efficacité au décollage et en taux de montée due au régime moteur plus élevé**
- **Beaucoup d'allonge en croisière**
- **Un grand confort d'utilisation**

Les pales et le moyeu de la gamme FLASH sont fabriqués selon des technologies propres à DUC Hélices, à partir de nappes de fibres de carbone unidirectionnelles préimprégnés de résine époxy.



Leurs structures composites sont définies afin d'obtenir des contraintes maximales en **torsion** et en **flexion**. C'est pourquoi l'effet « constant speed » n'est pas lié à la déformation de la pale mais à sa géométrie et son profil particulier.

Du fait de sa **définition géométrique spécifique**, **d'excellentes performantes** sont obtenues aussi bien en **aérodynamique qu'acoustique, mais aussi en consommation.**

1.2. Caractéristique

Les hélices de la gamme FLASH sont disponibles en :

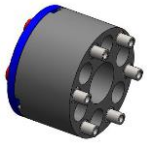
- Configuration tractive ou propulsive (disponible en rotation à droite et gauche)
- Diamètres Ø1520, Ø1620, Ø1660, Ø1730, Ø1850mm et autres sur mesure
  Ø59.8 Ø63.8 Ø65.4 Ø68.1 Ø72.8 pouce
- Bipale & Tripale – FLASH 3.35 & 4.40 kg (7.39 & 9.70 livres)
  FLASH-2 3.45 & 4.53 kg (7. 61 & 9.99 livres)
- Bord d'attaque blindé en Inconel®

- Moyeu composite carbone équipé d'inserts métalliques
- Montage direct sur porte-hélice d'entraxe Ø101.6mm
- Proposée en version d'excellence "**FLASH-R**" pour moteur de 140 à 210cv :
  - → Structure carbone renforcée en longitudinal
  - → Augmentation de la résistance en flexion
  - → Finition couleur Titane
  - → Contrôles avancés

1.3. Bord d'attaque blindé en Inconel

Le bord d'attaque des pales FLASH est équipé d'un blindage métallique en Inconel®. Ce matériau est un inox réfractaire avec une dureté de surface très élevée.

1.4. Accessoires



- **Entretoise intercalaire de montage en aluminium (Montage porte-hélice Ø101.6mm)**

Permet de décaler le plan de l'hélice pour ajuster la position de l'hélice par rapport au capot moteur

- **Entretoise d'adaptation de montage en aluminium (Autres montages)**

Permet de décaler le plan de l'hélice et d'adapter l'entraxe de fixation de l'hélice

- **Cône disponible en diamètre Ø250mm (Ø9.8") & Ø340mm (Ø14.4")**
- **Outil de réglage pour l'ajustement de l'angle de calage des pales**
- **Housse néoprène de protection de pale**

- **Produit de nettoyage d'hélice composite**

Faites des économies ! Une hélice propre a un meilleur rendement et diminue la consommation.

1.5. Référence commerciale

Désignation	Référence	Part number
Hélice bipale FLASH Inconel Droite	01-19-001	H-FSH_2-D-I
Hélice bipale FLASH Inconel Gauche	01-19-002	H-FSH_2-G-I
Hélice bipale FLASH-R Inconel Droite	01-20-001	H-FSH_2-D-R_I
Hélice bipale FLASH-R Inconel Gauche	01-20-002	H-FSH_2-G-R_I
Hélice tripale FLASH Inconel Droite	01-21-001	H-FSH_3-D-I
Hélice tripale FLASH Inconel Gauche	01-21-002	H-FSH_3-G-I
Hélice tripale FLASH-R Inconel Droite	01-22-001	H-FSH_3-D-R_I
Hélice tripale FLASH-R Inconel Gauche	01-22-002	H-FSH_3-G-R_I
Hélice tripale FLASH-2 Inconel Gauche	01-23-002	H-FSH2_3-G-I

Remarque :
Spécifier le régime de navigabilité de l'avion (Ex : ULM, LSA, …) et le diamètre souhaité (Ex : réf. 01-21-001**/1730**) lors de la commande.

Pour plus d'information au sujet du marquage de l'hélice, consulter la section **0**.

2. Applications

Les hélices DUC sont données pour un potentiel de vol illimité dans des conditions normales de fonctionnement. Pour conserver le potentiel illimité, DUC Hélices a déterminé un TBO (temps entre révision) pour une hélice en fonction du moteur qu'elle équipe. Consulter la rubrique **9. Potentiel d'utilisation & Maintenance de l'hélice** pour davantage d'information.

Moteur	Type	Réd-ucteur	Hélice préconisée	Diamètre hélice (mm)	Angle de calage (°)	Calage autorisé (°)	TBO - Temps entre révision (heure)
3 AXES TRACTIF							
ROTAX 912	4 temps	2.273 2.43	Hélice Bipale FLASH Inconel Tractive Droite	Ø1730	22°	20° → 28°	2000
ROTAX 912S/912iS/914	4 temps	2.43	Hélice Tripale FLASH Inconel Tractive Droite	Ø1730 Ø1750	24°	22° → 32°	
JABIRU 2200	4 temps	-	Hélice Bipale FLASH Inconel Tractive Droite	Ø1520	18°	15° → 23°	
JABIRU 3300	4 temps	-	Hélice Bipale FLASH Inconel Tractive Droite	Ø1620	19°	16° → 24°	
UL Power 260i	4 temps	-	Hélice Bipale FLASH Inconel Tractive Droite	Ø1520	18°	15° → 23°	
UL Power 350iS	4 temps	-	Hélice Bipale FLASH Inconel Tractive Droite	Ø1620	20°	17° → 25°	
Continental O-200 **Lycoming O-235**	4 temps	-	Hélice Tripale FLASH Inconel Tractive Droite	Ø1660	19°	17° → 25°	
Lycoming O-320	4 temps	-	Tripale FLASH-R Inconel Tractive Droite	Ø1850	20°	18° → 26°	
Lycoming O-360	4 temps	-	Tripale FLASH-R Inconel Tractive Droite	Ø1900	20°	18° → 26°	
3 AXES PROPULSIF							
ROTAX 912	4 temps	2.273 2.43	Tripale FLASH Inconel Propulsive Gauche	Ø1730	22°	20° → 28°	2000
			Tripale FLASH-2 Inconel Propulsive Gauche	Ø1730	21°	19° → 27°	
ROTAX 912S/912iS/914	4 temps	2.43	Tripale FLASH Inconel Propulsive Gauche	Ø1700 Ø1730 Ø1750	22°	20° → 28°	
			Tripale FLASH-2 Inconel Propulsive Gauche		21°	19° → 29°	
AUTOGIRE & PENDULAIRE							
ROTAX 912S/912iS/914	4 temps	2.43	Tripale FLASH Inconel Propulsive Gauche	Ø1700 Ø1730 Ø1750	22°	20° → 28°	2000
			Tripale FLASH-2 Inconel Propulsive Gauche		21°	19° → 29°	
BMW R12000 GF de SECOP	4 temps	2.7	Tripale FLASH Inconel Propulsive Droite	Ø1750	22°	20° → 28°	
AUTRES APPLICATIONS							
Pour toutes autres applications, merci de contacter la société DUC Hélices pour évaluer la possibilité d'adaptation de la gamme d'hélices FLASH.							

** Ø1850mm = 72.83" ; Ø1730mm = Ø68.12" ; Ø1660mm = Ø65.4" ; Ø1620mm = Ø63.8" ; Ø1520mm = Ø59.8"*

Remarque

Les valeurs d'angle de calage sont des valeurs théoriques associées au moteur. Ce réglage doit être ajusté en fonction de l'avion (Voir le paragraphe **7. Indications d'essais**).

Pour une bonne utilisation de l'hélice, se reporter à la rubrique **9. Potentiel d'utilisation & Maintenance de l'hélice**.

3. Précautions d'installation

AVERTISSEMENT Assurez-vous que le circuit d'allumage est hors tension avant de débuter tout type opération sur l'hélice.
Ne pas faire tourner le moteur sans hélice, des dommages moteur en résulteront.

IMPORTANT **Les pales d'une hélice font partie d'un ensemble. NE PAS LES INTERCHANGER avec d'autres pales provenant d'hélices similaires. Les pales d'une hélice sont fabriquées selon leur application. Leur structure, masse et équilibrage sont différents d'une hélice à l'autre.**
Le cône est un élément important pour le refroidissement du moteur. L'avion ne doit pas voler sans cône d'hélice.
Le montage d'un cône différent des cônes DUC devra faire l'objet d'un avenant au présent manuel d'instructions validé par la société DUC afin de confirmer sa compatibilité au montage de l'hélice.
L'hélice vous est livrée avec les vis adéquates. Le changement des vis est contraire à nos préconisations sauf validation par les constructeurs.

CONDITIONS DE GARANTIE L'utilisateur vole toujours sous son entière responsabilité (Cf. **6. Conditions Générales de Vente**).

4. Composants de la gamme d'hélices FLASH

Les hélices FLASH & FLASH-2 existent en plusieurs versions et peuvent se monter sur différents type de moteur.

4.1. Configuration de montage de la gamme d'hélices FLASH

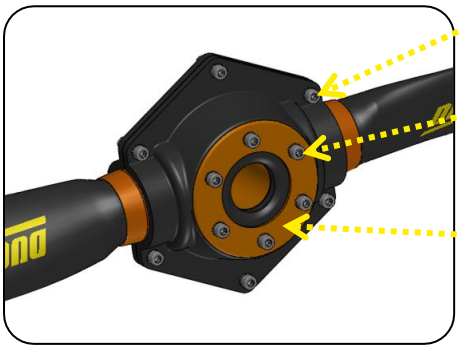
Voici un tableau des configurations de montages d'hélice FLASH selon les porte-hélices moteur.

Si besoin, voir en annexe **11.1 Dimension de porte-hélices moteur**.

MONTAGE	PORTE-HELICE MOTEUR			
	Ø4" / Ø101.6mm (Ex : Rotax, Jabiru)	**Type SAE 1 Ø4-3/8" / Ø111.125mm** (Ex : Continental O-200)	**Type SAE2 Ø4-3/4" / Ø120.65mm** (Ex : Lycoming O-360)	**Autre ≠ Ø101.6mm**
direct sur porte-hélice (sans entretoise)	**X**			
avec entretoise intercalaire	**X**			
avec entretoise d'adaptation		**X**	**X**	**X**

4.2. Visserie de montage

4.2.1.Montage standard (Rotax, Jabiru,)

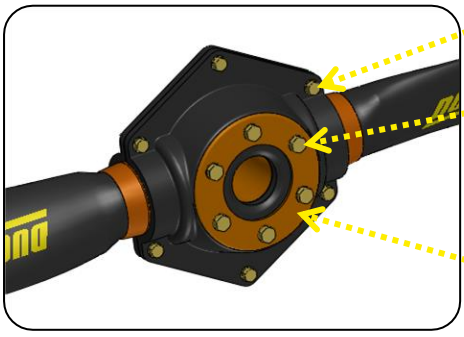


Assemblage moyeu :
Vis CHC M8, Ecrou autobloquant Nylstop & Rondelle contact à picot

Fixation de l'hélice :
Vis CHC M8
(longueur vis adaptée selon montage direct porte-hélice ou entretoise)

Rondelle de serrage :
Aluminium anodisé percé Ø8mm sur Ø101.6mm

4.2.2.Montage avion SAE1/SAE2 (Lycoming, Continental, …)

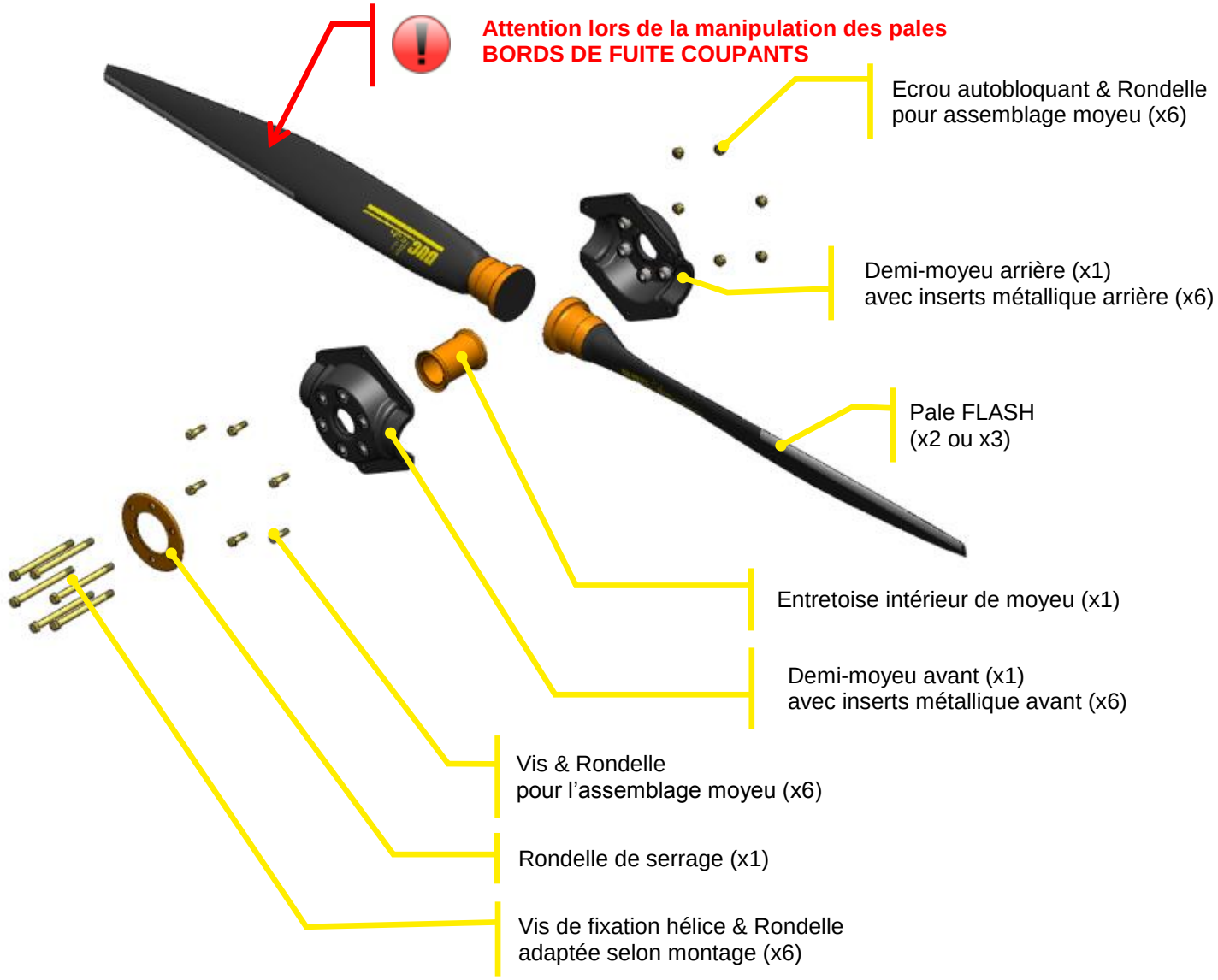


Assemblage moyeu :
Vis AN5, Ecrou autobloquant métallique & Rondelle standard

Fixation de l'hélice :
SAE1 : Vis AN6 (3/8")
SAE2 : Vis AN8 (1/2")
(longueur vis adaptée selon montage direct porte-hélice ou entretoise)

Rondelle de serrage : Aluminium anodisé
SAE1 : Percé pour vis AN6 (3/8") sur Ø4-3/8" (Ø111.125mm)
SAE2 : Percé pour vis AN8 (1/2") sur Ø4-3/4" (Ø120.65mm)

4.3. Vue éclatée de l'hélice


Attention lors de la manipulation des pales
BORDS DE FUITE COUPANTS
Ecrou autobloquant & Rondelle
pour assemblage moyeu (x6)
Demi-moyeu arrière (x1)
avec inserts métallique arrière (x6)
Pale FLASH
(x2 ou x3)
Entretoise intérieur de moyeu (x1)
Demi-moyeu avant (x1)
avec inserts métallique avant (x6)
Vis & Rondelle
pour l'assemblage moyeu (x6)
Rondelle de serrage (x1)
Vis de fixation hélice & Rondelle
adaptée selon montage (x6)

Remarque

Cette vue éclatée présente le principe d'assemblage des hélices FLASH. La dimension de l'ensemble de ces composants varie selon la configuration concernée de l'hélice (Diamètre inserts demi-moyeu, longueur de vis, …).

4.4. Liste des outils nécessaires

Montage standard (Rotax, Jabiru, …)	Montage avion SAE1/SAE2 (Lycoming, Continental, …)
Clé Allen 6 dynamométrique (Couple : 25 Nm) Clé plat 13 Inclinomètre (outils de réglage d'angle) Maillet nylon Tournevis plat dynamométrique (Couple : 4 Nm)	Clé Allen 6 dynamométrique (Couple : 25 Nm) Clé plat 13 Clé plate 3/8 ou 1/2 dynamométrique (Couple : 30 à 45 Nm) Inclinomètre (outils de réglage d'angle) Maillet nylon Tournevis plat dynamométrique (Couple : 4 Nm)

5. Instruction de montage de l'hélice

Le montage des hélices FLASH est illustré ci-après. Il est recommandé d'assembler sur table l'hélice avant de l'installer sur l'avion. La procédure s'applique aussi bien aux hélices bipales que tripales.

Pour tout renseignement complémentaire, contacter la société DUC Hélices.

5.1. Assemblage de l'hélice

ETAPE 1.

Placer le **demi-moyeu arrière** sur une table.

Attention de ne pas inverser avec le demi-moyeu avant. Selon votre montage, le demi-moyeu arrière est celui qui se monte sur le porte-hélice moteur ou sur l'entretoise. Le perçage des inserts métalliques du demi-moyeu arrière sont supérieurs à ceux du demi-moyeu avant.

ETAPE 2.

Placer au centre du moyeu l'entretoise intérieure.

ETAPE 3.

Positionner les pales dans leur logement en les calant vers l'extérieur.

Orienter l'autocollant DUC face à vous.

Noter que les inserts métalliques des demi-moyeux permettent un blocage des pales dans leur axe à l'intérieur du moyeu.

ETAPE 4.

Placer le **demi-moyeu avant** (inserts métallique à petit perçage) sur l'ensemble pour s'emboiter avec les pieds de pale.

ETAPE 5.

Depuis l'avant du moyeu, mettre en place les 6 vis et rondelle d'assemblage. A l'arrière, placer les rondelles et écrous autobloquants.

Effectuer un premier serrage modéré.

ETAPE 6.

Positionner la rondelle de serrage sur la face avant du moyeu de l'hélice (côté autocollant).
Veillez à respecter le sens de la rondelle de serrage (bord arrondi vers l'extérieur).

Placer les 6 vis de fixation et leur rondelle.

Dans le cas de rondelle à contact (montage Rotax/Jabiru), les picots sont orientés vers la tête de vis.

5.2. Installation sur l'avion

Comme présenté en section **4.1. Configuration de montage de la gamme d'hélices FLASH**, plusieurs montages sont possibles :

1. Installation **directe sur le porte-hélice** moteur
2. Utilisation d'une **entretoise intercalaire** pour espacer l'hélice du porte-hélice
3. Utilisation d'une **entretoise d'adaptation** pour adapter la fixation de l'hélice et pour l'espacer du porte-hélice

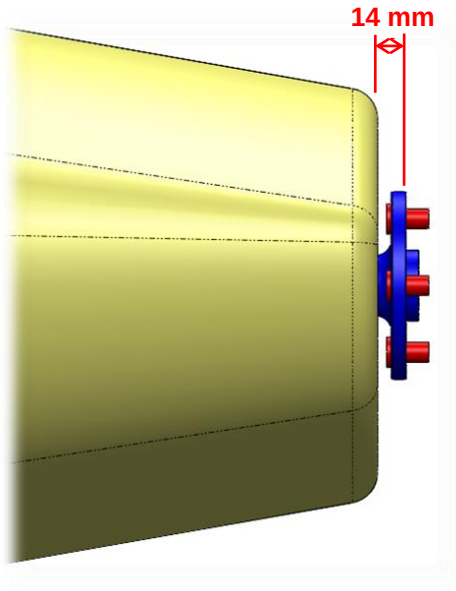
5.2.1. Installation directe sur avion

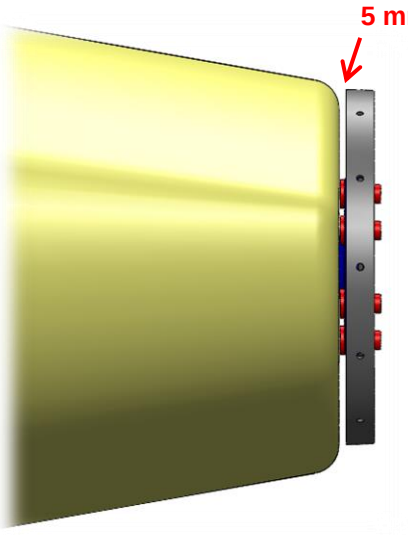
L'installation directe de l'hélice FLASH est possible pour les conditions suivantes :

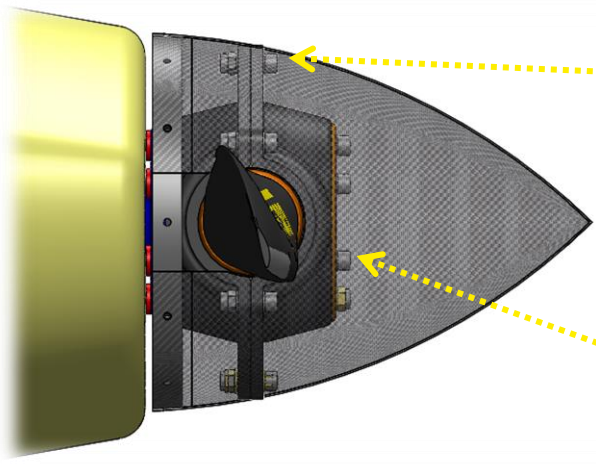
- ✓ Porte-hélice moteur de type Rotax ou Jabiru (6 pions Ø13 ou Ø14mm sur entraxe Ø101.6mm/Ø4")
- ✓ Porte-hélice moteur sortant du capot moteur de 14mm pour montage de cône DUC

Si besoin, voir en annexe **11.1 Dimension de porte-hélices moteur**.

Remarque : Tous les moteurs ayant un porte-hélice avec un entraxe de fixation de Ø101.6mm (Ø4") peuvent accueillir l'hélice FLASH en montage direct. **Le perçage des inserts métalliques du demi-moyeu arrière est à adapter en fonction des pions du porte-hélice.** Pour tout renseignement complémentaire, contacter la société DUC Hélices.







Assemblage moyeu bipale & tripale :

COUPLE DE SERRAGE
2,5 Kg/m 25 N.m

Fixation de l'hélice : Vis CHC M8 & Rondelle à contact picot (longueur à adapter selon pion porte-hélice)

Pion fileté (Ex : ROTAX) : **Vis CHC M8x130mm**
Pion trou lisse (Ex : JABIRU) : **Vis CHC M8x140mm**

COUPLE DE SERRAGE
2,5 Kg/m 25 N.m

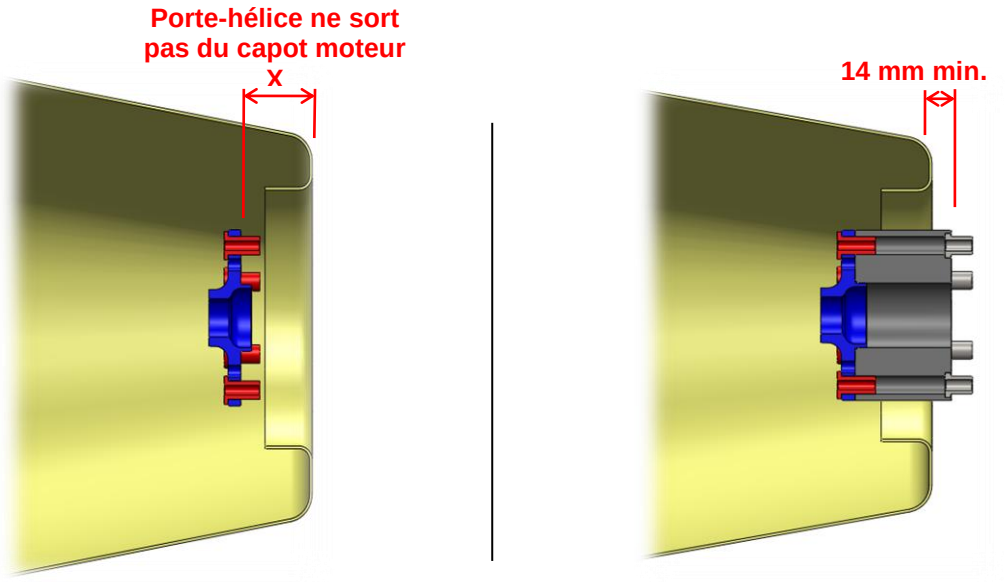
5.2.2.Utilisation d'une entretoise intercalaire

L'entretoise intercalaire est nécessaire dans le cas suivant :

- ✓ Porte-hélice moteur de type Rotax ou Jabiru (6 pions Ø13 ou Ø14mm sur entraxe Ø101.6mm/Ø4")
- ✓ Porte-hélice moteur à l'intérieur du capot moteur ou ne dépassant pas de 14mm minimum

Détermination longueur entretoise intercalaire :

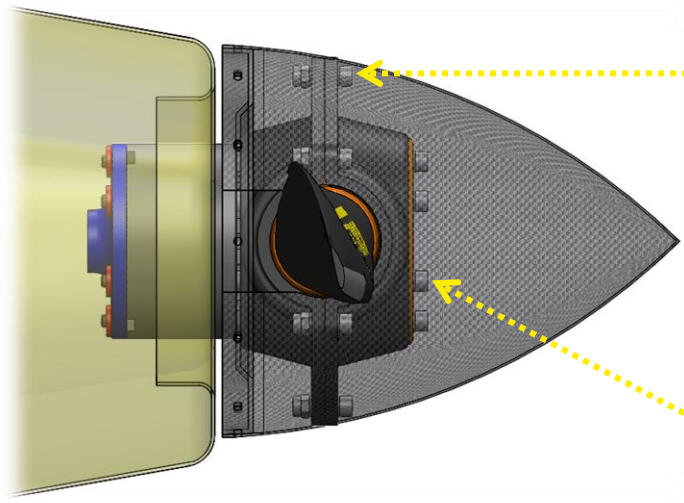
Mesurer la **distance X** entre le porte-hélice et la limite du capot moteur, puis ajouter **14mm**.



Entretoise intercalaire disponible :

Moteur	Modèle	Longueur
ROTAX	Entretoise intercalaire 912H	3, 6, 10, 20, 30, 45, 50, 60, 70, 80, 100, 120mm
JABIRU	Entretoise intercalaire JABIRU	3, 6, 20, 30, 45, 50, 70mm

Présentation du montage



Assemblage moyeu bipale & tripale :

COUPLE DE SERRAGE
2,5 Kg/m 25 N.m

Fixation de l'hélice :
Vis CHC M8 & Rondelle à contact picot
(longueur vis adaptée selon épaisseur entretoise intercalaire)

Consulter la notice de montage de l'entretoise intercalaire pour plus d'indications.

COUPLE DE SERRAGE
2,5 Kg/m 25 N.m

5.2.3.Utilisation d'une entretoise d'adaptation

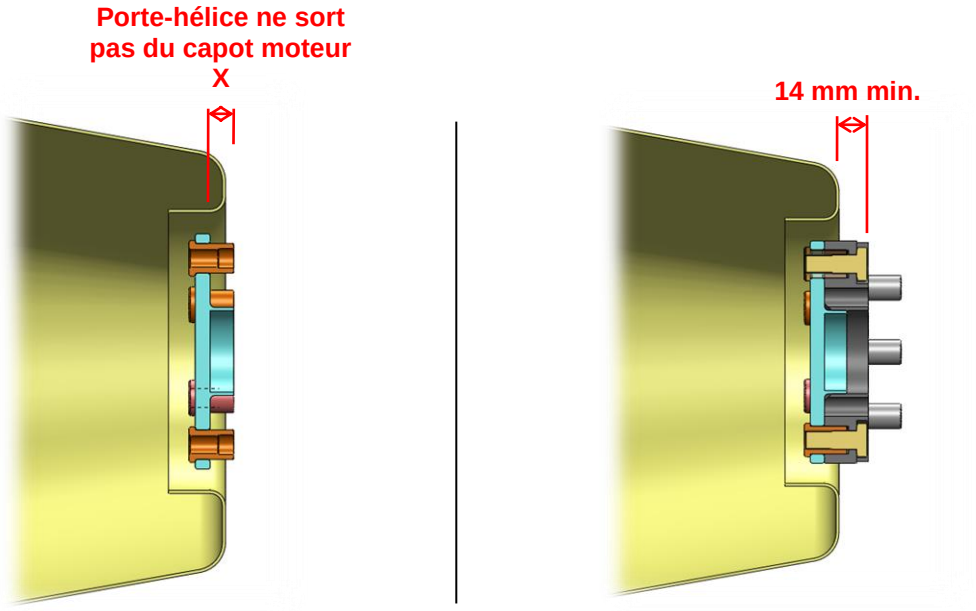
Une entretoise d'adaptation est nécessaire dans le cas suivant :

- ✓ Porte-hélice moteur autre que le type Rotax ou Jabiru (autre que Ø101.6mm/Ø4")

Si besoin, voir en annexe **11.1 Dimension de porte-hélices moteur**.

Détermination longueur entretoise intercalaire :

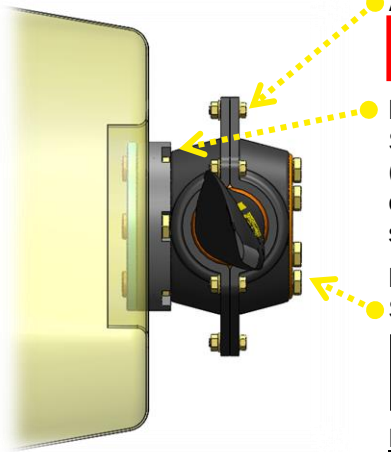
Mesurer la **distance X** entre le porte-hélice et la limite du capot moteur, puis ajouter **14mm**.



Entretoise d'adaptation disponible :

Moteur	Modèle	Longueur
Continental O-200/Lycoming O-233	Entretoise d'adaptation SAE1	30, 70, 100mm
Lycoming O-360	Entretoise d'adaptation SAE2	30, 70, 100mm

Présentation du montage



Assemblage moyeu bipale & tripale :

COUPLE DE SERRAGE 2,5 Kg/m 25 N.m

Fixation de l'entretoise d'adaptation
SAE1 : Vis AN6 / SAE2 : Vis AN8
(longueur vis adaptée selon longueur entretoise et couronne de démarreur sur le porte-hélice)

COUPLE DE SERRAGE
ENTRETOISE ADAPTATION
Vis AN6 (3/8") : 3 Kg/m 30 N.m
Vis AN8 (1/2") : 4,5 Kg/m 45 N.m

Fixation de l'hélice :
SAE1 : Vis AN6-51 / SAE2 : Vis AN8-51

Consulter la notice de montage de l'entretoise pour plus d'indications.

COUPLE DE SERRAGE
FIXATION HELICE
Vis AN6 (3/8") : 3 Kg/m 30 N.m
Vis AN8 (1/2") : 4,5 Kg/m 45 N.m

Remarque :
Il est impératif d'utiliser un cône lors de l'utilisation d'hélice FLASH. La platine de montage du cône peut être placée avant ou après l'entretoise d'adaptation. Il est nécessaire d'adapter le montage de celui-ci en fonction de sa position.

5.3. Réglage de l'hélice & Finalisation du montage

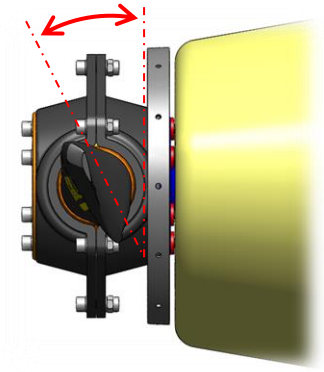
A ce stade, l'hélice est installée selon votre montage sur l'avion avec sa platine de cône.

Si l'hélice est déjà **assemblée et les pales réglées**, passer à directement à l'**ETAPE 7**.

Sinon, suivre toutes les étapes ci-dessous pour **effectuer le réglage de l'angle de calage** avant le serrage définitif de l'hélice.

Un rappel de la définition du profil aérodynamique et son vocabulaire est présenté en annexe **11.2 Profil aérodynamique**.

ETAPE 1.



Vue de côté

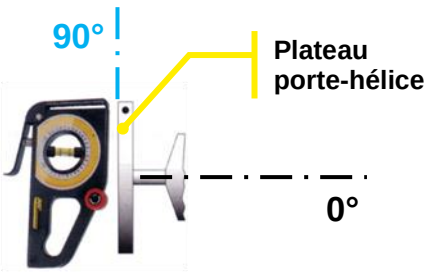
Vue de face

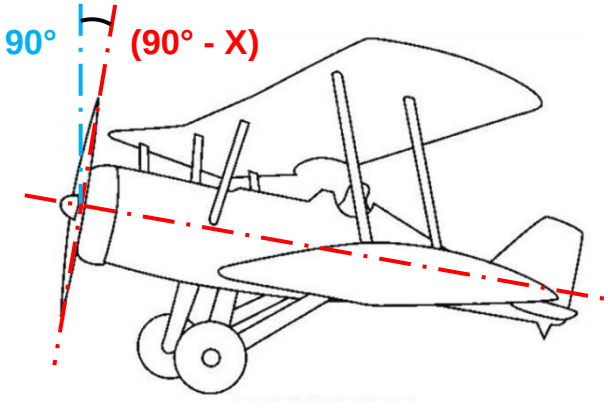
Pour le réglage, la pale concernée doit être **en position horizontale.**

Le calage s'effectue avec l'outil de réglage plaqué sur l'intrados (bord d'attaque en haut) à **25 cm du bout de pale**. L'angle d'attaque est formé par le **plan vertical et l'intrados de la pale**.

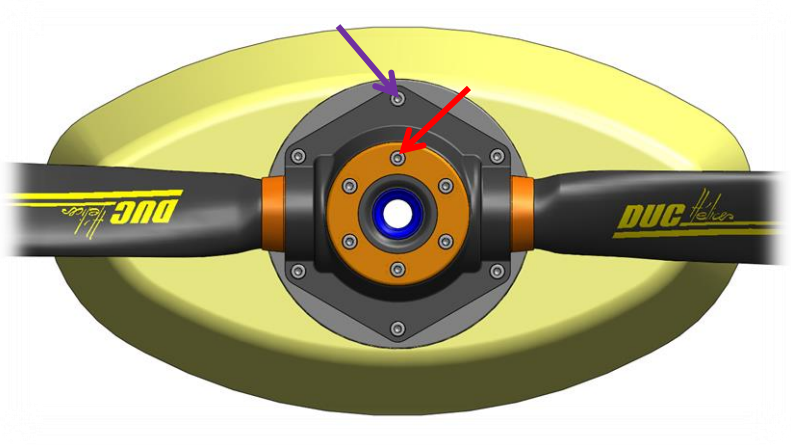
Pour cela, placer votre appareil horizontal, de manière à ce que le plateau porte-hélice soit parfaitement vertical.

Contrôler avec le niveau de l'outil de réglage (valeur mesurée = 90°). **Dans l'impossibilité de modifier l'axe longitudinal de l'appareil, relever la valeur X de l'angle d'inclinaison du plateau pour la soustraire à la valeur de l'angle de calage à régler.**



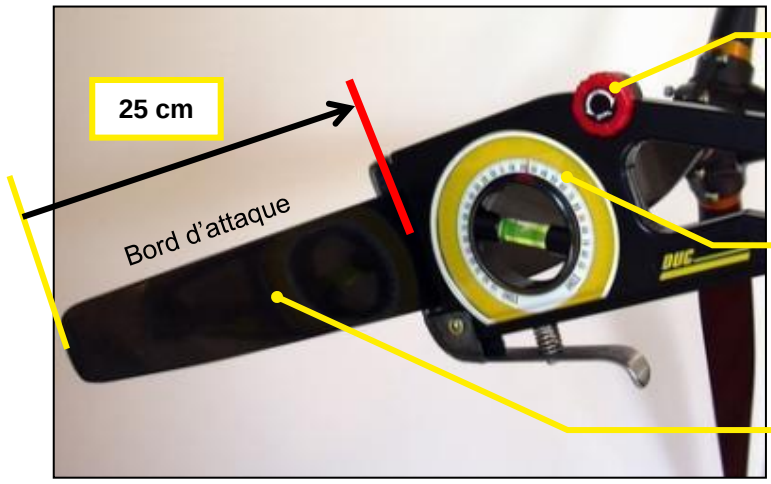


ETAPE 2.



Desserrer légèrement l'ensemble des **vis de fixation de l'hélice** ainsi que les vis d'assemblages du moyeu.

ETAPE 3.


25 cm
Bord d'attaque
Molette de réglage de l'angle d'attaque
Lecture de l'angle d'attaque
Intrados de la pale avec le bord d'attaque en haut.
Pale en position horizontale

Pale horizontale, **bord d'attaque vers le haut**, placer l'outil de réglage à **25 cm du bout de la pale**, **côté intrados** (plat) de la pale, **poignée vers le bas**.

ETAPE 4.

Régler la valeur souhaitée sur l'outil de réglage.

Attention, à bien appliquer la valeur X en cas de correction du plan de l'aéronef.

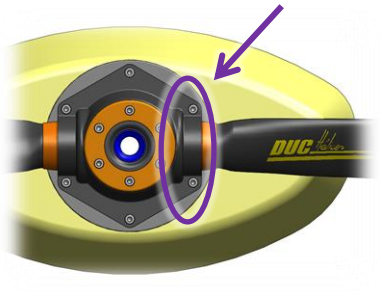
ETAPE 5.

Corriger la position de la bulle sur l'outil de réglage en tournant la pale dans son moyeu. Pour cela, à l'aide d'un maillet, taper légèrement au niveau du pied de pale pour faire pivoter la pale dans le sens voulu.

Veillez à ne pas appliquer de pression proche du bord de fuite, zone à plus faible épaisseur.

La précision de l'outil de réglage est de 0.2°. Celle-ci est définit par la tolérance visuelle de la position de la bulle du niveau entre les deux traits.

ETAPE 6.



Une fois l'angle de calage désiré obtenu, resserrer légèrement les **vis d'assemblage du moyeu** au niveau du pied de pale, puis effectuer la même opération sur chacune des autres pales.

ETAPE 7.

Bien **retirer l'outil de réglage** de l'hélice puis effectuer un **premier serrage manuel** pour approcher les vis.

Ensuite, effectuer un **serrage progressif** de l'ensemble des vis en **respectant le couple de serrage** à l'aide d'une clé dynamométrique :

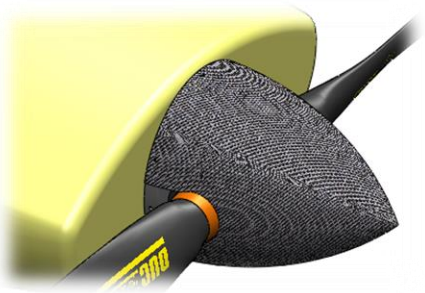
COUPLE DE SERRAGE
Vis d'assemblage Moyeu = 25 Nm (2,5 kg/m)

Vis Fixation Hélice	
Montage Direct/Entretoise d'intercalaire	**Montage Entretoise Adaptation**
Vis CHC M8 = 25 Nm (2,5 kg/m)	**Vis AN6 (3/8") = 30 Nm (3 kg/m)** **Vis AN8 (1/2") = 45 Nm (4,5 kg/m)**

IMPORTANT

Après 1 heure de fonctionnement, suite à l'installation ou à une modification du montage, revérifier l'assemblage de votre hélice selon les indications de montage à l'aide d'outils appropriés (couple de serrage, angle de calage, …)

ETAPE 8.



Après une dernière vérification (position et orientation des pièces, serrages, …), monter le cône sur la platine de fixation en **serrant les vis à un couple de 4Nm (0.4kg/m)** avec l'outillage approprié.

Lors de la présence d'un marquage, veillez à bien respecter l'indexation du cône par rapport à sa platine.

A ce point, votre hélice FLASH est prête pour les premiers essais.

6. Précautions

PRECAUTIONS

Si vous constatez la moindre anomalie de montage ou de fonctionnement, n'entreprenez pas de vol et contactez immédiatement la société DUC Hélices.

Prendre conscience des risques potentiels lors du montage et des premiers essais de l'hélice. Soyez concentré, attentif et vigilant à votre entourage. Vérifier plusieurs fois les points à respecter. Conserver de grandes distances de sécurité lors des mises en fonctionnement.

Les produits de la société DUC Hélices doivent être montés et utilisés conformément aux manuels d'instructions fournis. Aucune modification ne peut être effectuée sans l'accord préalable de la société DUC Hélices. Le non-respect de ces données dégage toute responsabilité de la société DUC Hélices et rend hors garantie les produits considérés (Consulter la rubrique **10. Conditions Générales de Vente**).

7. Indications d'essais

INDICATIONS D'ESSAIS

Les essais sont importants. Il est normal de devoir faire plusieurs réglages successifs en alternant essais au sol et en vol.

ESSAI PRELIMINAIRE pour sécuriser 1er vol (Essai au sol)

- Immobiliser votre appareil, freins bloqués. Respecter les recommandations du constructeur concernant la sécurité.
- Mettre le moteur en marche, laisser chauffer.
- **Gaz à fond**, le régime moteur doit se situer au moins à 85% du régime moteur maximal préconisé en vol par le constructeur. **Si ce n'est pas le cas, ajuster l'angle de calage des pales.**

Ajouter de l'angle pour réduire le régime moteur (et inversement). 1° d'angle de calage influe d'environ 200 tr/min sur le régime moteur.

ESSAI DE VALIDATION du bon réglage de l'angle de calage des pales (Essai en vol)

- Vérifier tous les serrages. Décoller et se placer en vol horizontal stabilisé, vario à zéro.
- **Pour le décollage, il n'est pas recommandé de mettre gaz à fond, frein serré puis de lâcher les freins. Il faut mettre les gaz progressivement, frein desserré. L'hélice a un effet constant speed, c'est pourquoi cette 2ème façon évite la cavitation au décollage. De plus, cette méthode permet de réaliser des décollages plus courts.**
- **Gaz à fond**, le régime moteur maximal préconisé par le constructeur doit être atteint, **mais pas dépassé**. **Si ce n'est pas le cas, ajuster l'angle de calage des pales.**

Ajouter de l'angle pour réduire le régime moteur (et inversement). 1° d'angle de calage influe d'environ 200 tr/min sur le régime moteur.

IMPORTANT

Après 1 heure de fonctionnement, suite l'installation ou à une modification du montage, revérifier l'assemblage de votre hélice selon les indications de montage à l'aide d'outils appropriés (couple de serrage, angle de calage, …)

8. Montage sans cône ou autre que Cône DUC

Dans le cas du montage de l'hélice **sans platine de cône DUC** ou **avec une autre platine de cône**, attention à bien vérifier les points suivants :

- ✓ **Longueur des vis de fixation de l'hélice** : A adapter dans le cas d'épaisseur de platine importante
- ✓ **Tenue mécanique au serrage de la platine** : Pour un montage similaire au cône DUC, la platine reprend le serrage de l'hélice. Il est donc nécessaire de s'assurer que la platine employée puisse résister aux efforts de serrage et de fonctionnement de l'hélice (écrasement de la platine).

IMPORTANT

Le cône est un élément important pour le refroidissement du moteur.

L'avion ne doit pas voler sans cône d'hélice. Le montage d'un cône différent des cônes DUC devra faire l'objet d'un avenant au présent manuel d'instructions validé par la société DUC afin de confirmer sa compatibilité au montage de l'hélice.

CONDITIONS DE GARANTIE

L'utilisateur vole toujours sous son entière responsabilité (Cf. **6. Conditions Générales de Vente**).

9. Potentiel d'utilisation & Maintenance de l'hélice

9.1. Potentiel d'utilisation de l'hélice : Illimité

Les hélices DUC sont données pour un potentiel de vol illimité dans des conditions normales de fonctionnement.

Pour conserver le potentiel illimité, DUC Hélices a déterminé un TBO (temps entre révision) pour une hélice en fonction du moteur qu'elle équipe.

Ce TBO en fonction de l'application est indiqué dans ce présent manuel (Consulter la rubrique **2. Applications**). Dans tous les cas, celui-ci ne pourra pas dépasser 5 ans.

Lors d'utilisation plus intense (Ecole de pilotage, …), ce TBO peut être doublé en conservant un contrôle au moins tous les 2 ans.

A l'atteinte de celui-ci, nous vous proposons de nous retourner l'hélice pour effectuer un contrôle totale et vérifier sa bonne utilisation.
Si aucune anomalie critique n'est détectée, celle-ci est à nouveau créditée du même TBO et vous est retournée.

Pour rappel, il n'y a pas d'impératif de tenu de carnet de vol. Mais sachez que ce contrôle est proposé comme un service à nos clients pour un suivi de navigabilité et qu'il n'y a aucune obligation. En effet, la sécurité n'en sera pas remise en cause. Les frais de port d'envoi puis de retour du matériel au client restent à sa charge.

9.2. Planning de maintenance hélice

Type	Acteur	Fréquence
Régulière	Utilisateur	Chaque pré-vol
Générale	Utilisateur ou atelier aéro	Chaque 100 heures ou annuelle
Complète	Société DUC Hélices	Chaque TBO

9.3. Maintenance régulière (par l'utilisateur)

Pour une utilisation d'hélice FLASH en toute sécurité, il est nécessaire que l'utilisateur effectue une maintenance régulière pour détecter toutes anomalies. Cette maintenance s'arrête généralement à une simple vérification.

Fréquence de vérification : A chaque pré-vol

Moyens de contrôle : Inspection visuelle & Manipulation manuelle

Points à contrôler :

- Fixation de l'hélice : En maintenant manuellement le bout d'une des pales de l'hélice, secouer fermement celle-ci pour ressentir si un jeu apparait au niveau de la fixation de l'hélice.
- Dégradation de l'hélice : Vérifier visuellement l'ensemble de l'hélice sans rien démonter (pied de pale, bord d'attaque en Inconel, surface de la pale, cône, moyeu, …)
- Fixation du cône : Vérifier visuellement la bonne tenue des vis de fixation du cône. Un marquage à la peinture peut être fait entre chaque vis et le cône pour avoir un moyen de contrôle visuel du bon serrage de ces vis.

Possible problèmes rencontrés :

- Jeu dans le serrage des vis
- Surface dégradé due à de la saleté ou impact/Fissure apparente

Actions correctives (selon l'importance) :

1. Nettoyer l'hélice avec le produit de nettoyage DUC (réf. 01-80-003)
2. Effectuer une réparation avec le kit de réparation DUC (réf. 01-80-004)
3. Resserrer les vis de fixation au couple adéquat
4. Remplacer le(s) composant(s) endommagé(s)
5. Contacter DUC Hélices pour définir une solution

9.4. Maintenance générale (par l'utilisateur ou un atelier aéronautique)

Une maintenance générale par l'utilisateur de l'hélice ou un atelier aéronautique doit être faite à plus faible fréquence.

Fréquence de vérification : 100 heures ou annuelle

Moyens de contrôle : Inspection visuelle & Manipulation

Points à contrôler :

- Fixation de l'hélice : En démontant le cône de l'hélice, vérifier le bon serrage de la visserie à la clé dynamométrique. Ces vis de fixation du moyeu doivent être serrées au couple approprié, défini dans la notice de montage ci-jointe.
  Un marquage à la peinture de l'ensemble vis/rondelle/moyeu lors du serrage peut aussi être fait pour permettre d'effectuer une vérification visuelle au dehors de cette maintenance générale.
- Dégradation de l'hélice : Vérifier visuellement l'ensemble de l'hélice (pied de pale, bord d'attaque en Inconel, surface de la pale, cône, moyeu, …)

Possible problèmes rencontrés :

- Jeu dans le serrage des vis
- Surface dégradé due à de la saleté ou impact/Fissure apparente

Actions correctives (selon l'importance) :

1. Nettoyer l'hélice avec le produit de nettoyage DUC
2. Effectuer une réparation avec le kit de réparation DUC
3. Resserrer les vis de fixation au couple adéquat
4. Remplacer le(s) composant(s) endommagé(s)
5. Contacter DUC Hélices pour définir une solution

9.5. Maintenance complète à l'atteinte du TBO (par DUC Hélices)

A l'atteinte du TBO (potentiel d'heure de vol entre révision) défini par DUC Hélice, l'hélice doit être retournée à la société pour une expertise complète de tous les composants de l'hélice.

Consulter la rubrique **2. Applications** pour connaître la valeur du potentiel d'heures de vol du moteur considéré.

La dégradation éventuelle des composants de l'hélice peut varier en fonction du lieu d'utilisation.

10. Conditions Générales de Vente

10.1. Formation du contrat

Les commandes passées par fax, par téléphone ou courrier électronique engagent le client dès réception par nos services de la commande et de son règlement.

10.2. Livraison

La société DUC Hélices s'engage à mettre tout en œuvre afin de livrer la commande dans les délais les plus courts, et ce dès réception de la commande accompagnée du règlement. Les délais de livraison indiqués sur le bon de commande ne sont donnés qu'à titre indicatif et les retards éventuels ne donnent pas le droit à l'acheteur d'annuler la vente, de refuser la marchandise ou de réclamer des dommages et intérêts. Toute réclamation pour non-conformité ou manquement devra être transmise dans la semaine qui suit la date de réception de la commande.
La société DUC Hélices est libérée de son obligation de livraison pour tous cas fortuits ou de force majeure. A titre indicatif, les grèves totales ou partielles, les inondations, les incendies sont des cas de force majeure. Le transfert de propriété des produits livrés ou à livrer est suspendu jusqu'au paiement intégral du prix par le client et ce sans incidence sur le transfert des risques.

10.3. Prix

La société DUC Hélices pourra modifier ses tarifs à tout moment.
Le client s'engage à payer le prix de vente en vigueur au moment de la saisie de la commande. Le règlement de la commande est payable d'avance en un versement lors de l'envoi à la société DUC Hélices du bon de commande.

10.4. Droit de rétractation

En vertu de l'article L121-16 du Code de la consommation, le client dispose d'un délai de sept jours francs à compter de la livraison de sa commande pour faire retour des produits à la société DUC Hélices pour échange ou remboursement, sans pénalités à l'exception des frais de retour. Les produits retournés ne doivent pas avoir subi de modification, de dégâts (conséquence de choc ou à un usage anormal) et être emballés dans les conditionnements d'origine. Les marchandises expédiées en port du ne seront pas acceptées.

10.5. Garanties

Les produits de la société DUC Hélices doivent être montés et utilisés conformément aux manuels d'instructions fournis. Aucune modification ne peut être effectuée sans l'accord préalable de la société DUC Hélices. Le non-respect de ces données dégage toute responsabilité de la société DUC Hélices et rend hors garantie les produits considérés.

L'utilisateur vole toujours sous son entière responsabilité.

La garantie légale des produits industriels est de six mois ou pendant la durée du potentiel entre révision (TBO) de l'hélice (dépend du moteur sur lequel elle est montée) contre les vices cachés et défauts de fabrication. Consulter la rubrique **1. Applications** pour connaître la valeur du potentiel d'heures de vol du moteur considéré.

La société DUC Hélices garantit la défectuosité de ses produits dans le cadre d'un usage normal dans les modalités définies ci-après : Dans le cas où le client constaterait une défectuosité, il doit le signaler immédiatement à la société DUC Hélices et dispose d'un mois à compter de son achat pour le retourner à la société DUC Hélices, toutes défectuosités structurelles seront prisent en compte (à l'exception des dégâts conséquence de fausse manœuvre, de choc, d'accident, d'une altération ou négligence, de l'eau ou en général d'un usage inapproprié par le type du moteur, de la puissance, de la vitesse et du réducteur). Pour bénéficier de cette garantie, le client doit obligatoirement retourner la commande à ses frais dans un délai d'un mois à compter de son achat à la société DUC Hélices accompagné du bon de livraison joint aux produits. Lors d'un retour, la société DUC Hélices ne prend aucune responsabilité pour dommages ou pertes pendant le transport à cause d'un emballage insuffisant ou inadéquat. La société DUC Hélices retourne alors à ses frais, au client, à l'adresse indiquée sur le bon de livraison, un produit identique ou équivalent.

Outre ces garanties, La société DUC Hélices ne fournit aucune autre garantie.

10.6. Protection des données personnelles

Toutes les données que vous nous confiez sont protégées afin de pouvoir traiter vos commandes. En vertu de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, vous disposez auprès du service client de La société DUC Hélices d'un droit d'accès, de consultation, de modification, de rectification et de suppression des données que vous nous avez communiquées.

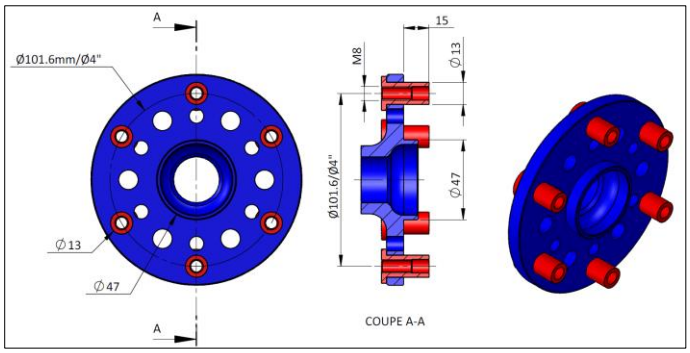
10.7. Litiges

Toute commande passée emporte l'adhésion du client, et ce sans aucune restriction, aux Conditions Générales de vente de La société DUC Hélices. Tout différend relatif à la vente (prix, CGV, produit ...) sera soumis au droit français devant le tribunal de commerce de Lyon.

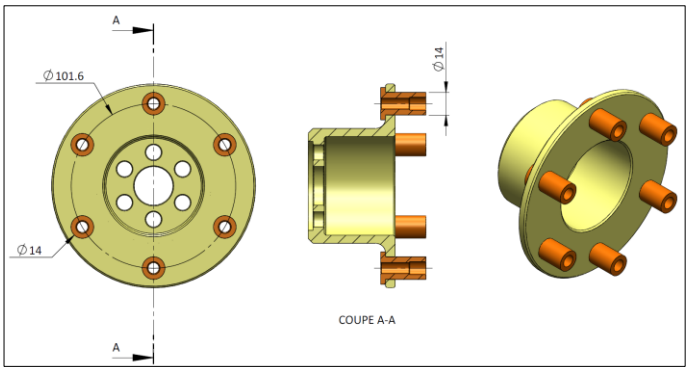
11. Annexes

11.1. Dimension de porte-hélices moteurs

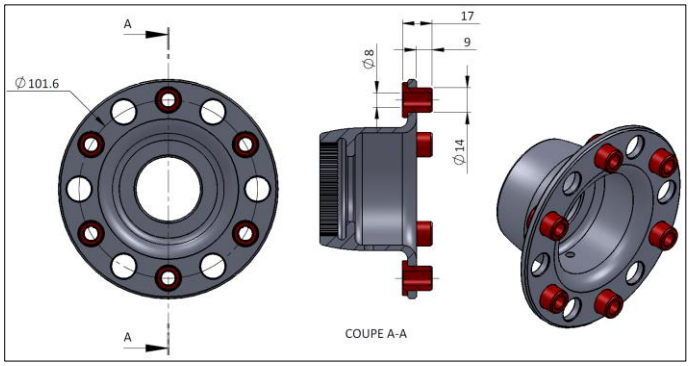
Porte-hélice ROTAX 912S



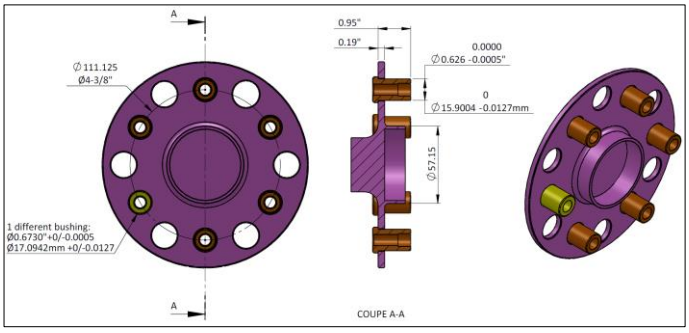
Porte-hélice JABIRU 2200



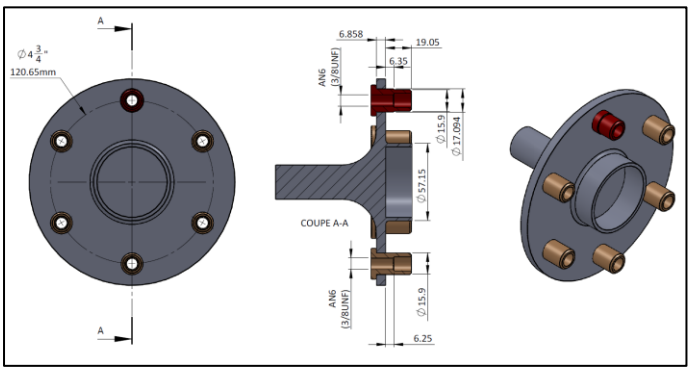
Porte-hélice UL Power



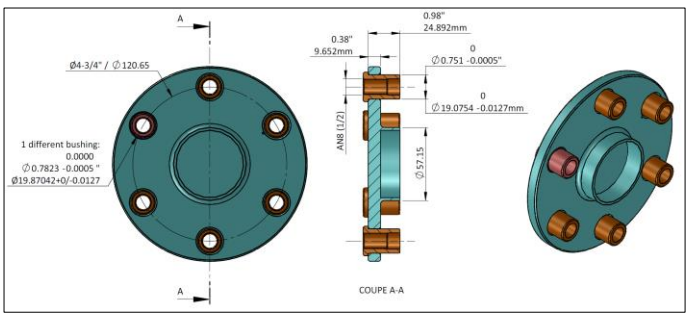
Porte-hélice Lycoming O-235-H2C, type SAE



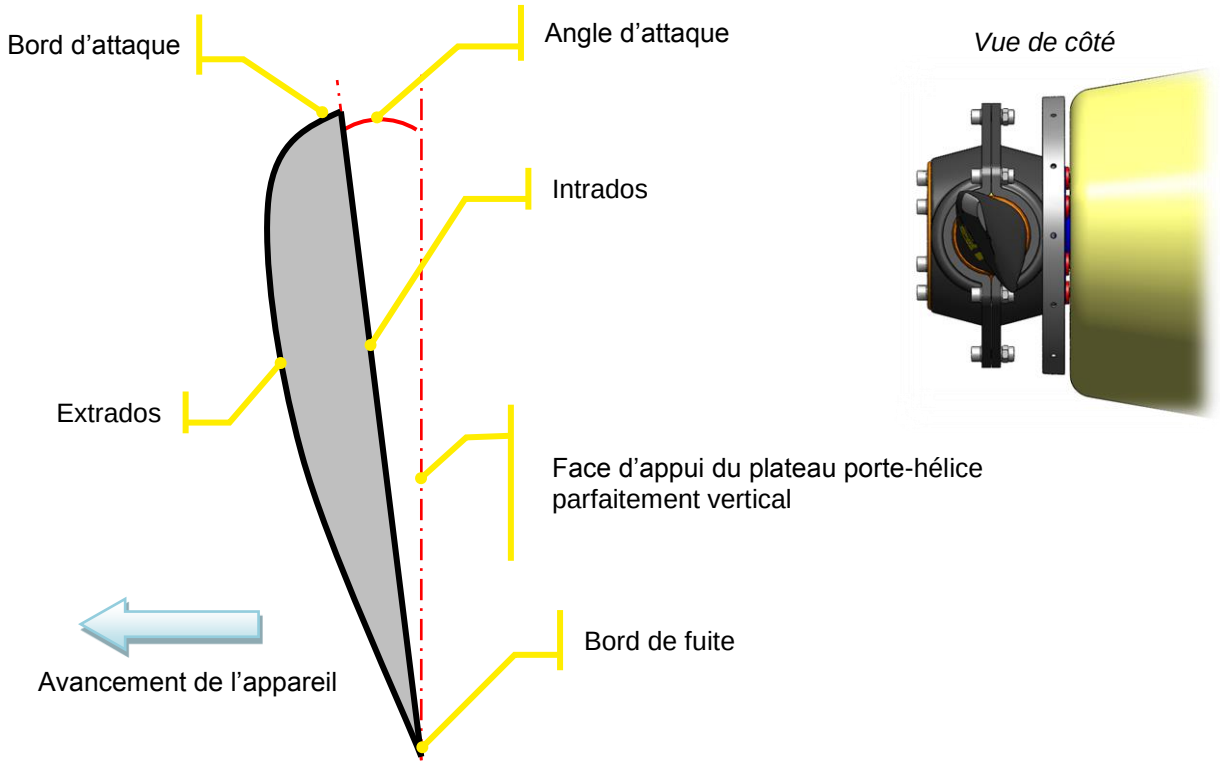
Porte-hélice Lycoming O-320-A2A, type SAE 2



Porte-hélice Lycoming O-360-A3A, type SAE 2



11.2. Profil aérodynamique



11.3. Moment d'inertie de l'hélice FLASH

Type d'hélice	Diamètre (mm)	Inertie (kg.cm²)
Hélice tripale FLASH Inconel Droite et Gauche	1620	3457
	1660	3586
	1700	3722
	1730	3817
	1750	3882
	1850	4211
	1900	4375

11.4. Limite de fonctionnement de l'hélice FLASH

Désignation	Puissance moteur maximum	Vitesse de rotation maximum
Hélice bipale FLASH Inconel Droite & Gauche	140 cv	3400 tr/min
Hélice bipale FLASH-R Inconel Droite & Gauche	160 cv	3000 tr/min
Hélice tripale FLASH Inconel Droite & Gauche	160 cv	3400 tr/min
Hélice tripale FLASH-R Inconel Droite & Gauche	215 cv	3000 tr/min
Hélice tripale FLASH-2 Inconel Gauche	160 cv	3400 tr/min

11.5. Marquage d'identification des hélices

11.5.1. Etiquette de fabrication

Comme l'hélice est démontable, chaque composant (pale et demi-moyeu) a une étiquette de traçabilité de fabrication qui l'identifie et spécifie sont numéro de série:

Pale FLASH Gauche (Toutes versions)	Pale FLASH Droite (Toutes versions)	Demi-moyeu FLASH (bipale et tripale)

11.5.1. Etiquette d'hélice (pour version certifiée LSA)

A la fin de la fabrication de l'hélice, une 2nd étiquette – l'étiquette d'hélice – est placée sur chaque composant de l'hélice (pale et demi-moyeu) avec les informations suivantes :

1ère ligne : Part number de la version de l'hélice

- Bipale (2) or Tripale (3)
- Gauche (G) or Droite (D)
- Structure renforcée (R) et/ou bord d'attaque Inconel (I)
- Diamètre en mm

2ème ligne : Données sur l'hélice

- Numéro de série de l'hélice (pas seulement du composant)
- Valeur de l'équilibrage statique de chaque pale de l'hélice

P/N: H-FSH_3-D-R_I-1730

S/N: XXXX EQ-003: XX

Voici un exemple pour chacune des 6 versions d'hélices possible :

Version d'hélice	Etiquette
Hélice bipale FLASH Inconel Droite	
Hélice bipale FLASH Inconel Gauche	
Hélice bipale FLASH-R Inconel Droite	
Hélice bipale FLASH-R Inconel Gauche	
Hélice tripale FLASH-2 Inconel Gauche	

Version d'hélice	Etiquette
Hélice tripale FLASH Inconel Droite	
Hélice tripale FLASH Inconel Gauche	
Hélice tripale FLASH-R Inconel Droite	
Hélice tripale FLASH-R Inconel Gauche	

11.6. Calcul de la force centrifuge de la pale FLASH Inconel

Le calcul de la force centrifuge subit par la pale FLASH a été calculé pour la configuration la plus exigeante, soit pour un moteur de type prise directe à un régime de rotation moteur et hélice à 3300 tr/min maximum.

Calcul de la force centrifuge : $F = \frac{M \times V^2}{R_G}$

MOTEUR				HELICE					FORCE CENTRIFUGE	
Type	RPM_{max} (tr/min)	Red.	RPM_{Red} (tr/min)	$Ø_{hélice}$ (mm)	G_{pale} (mm)	R_G (mm)	V (m/s)	M (kg)	F (N)	$F_{FoS(2)}$ (N)
ROTAX 912	6000	2.273	**2643**	2-Ø1730	209	263.6	**72.93**	1.020	**20 578**	**41 157**
ROTAX 912S/914	6000	2.43	**2469**	3-Ø1730	209	263.6	**68.12**	1.020	**17 958**	**35 916**

RPM_{max} : Régime moteur maximum (tr/min)

RPM_{red} : Régime réducté (tr/min)

Red. : réducteur

F : Force centrifuge (N)

$F_{FoS(2)}$: Force centrifuge avec coéfficient de sécurité 2 (tr/min)

$Ø_{hélice}$: Diamètre de l'hélice (mm)

G_{pale} : Position du centre de gravité de la pale (mm)

R_G : Rayon du centre de gravité pale (mm)

V : vitesse linéaire en bout de pale de l'hélice (m/s)

M : Masse de la pale (kg)

11.7. Essai de force centrifuge selon la spécification EASA CS-P350

Spécification de référence :
EASA Certification Specifications for Propeller CS-P

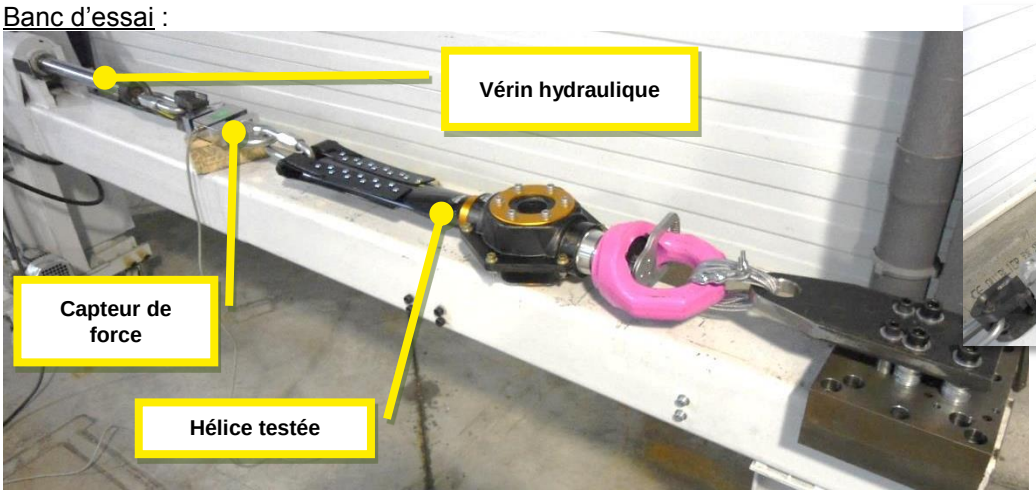
Méthode d'essai :
L'essai de force centrifuge est défini selon la spécification de certification d'hélice CS-P350. Son objectif est de démontrer sa conformité avec la norme Certification Specification of Propeller (CS-P) défini par l'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne (EASA). Après l'essai, l'hélice doit montrer aucune preuve de fatigue, défaillance ou défaut permanent qui aurait un effet majeur ou hasardeux sur l'hélice. Il est considéré que ce test est utilisé pour valider la tenue mécanique de l'hélice, autrement dit pour valider le process de fabrication.

Objectif :
Ce test est réalisé avec une hélice FLASH Inconel Ø1730mm qui est représentative de son montage sur moteur Rotax 912 (80hp). Ce moteur est le plus pénalisant pour l'hélice à cause de sa vitesse de rotation.
Le test permet de valider toutes les configurations inférieures à celle testé. En effet, le fait d'utiliser la même conception d'hélice et technologie de fabrication, il peut être considéré par équivalence que l'hélice est adaptée aux configurations inférieurs en sollicitations mécaniques..

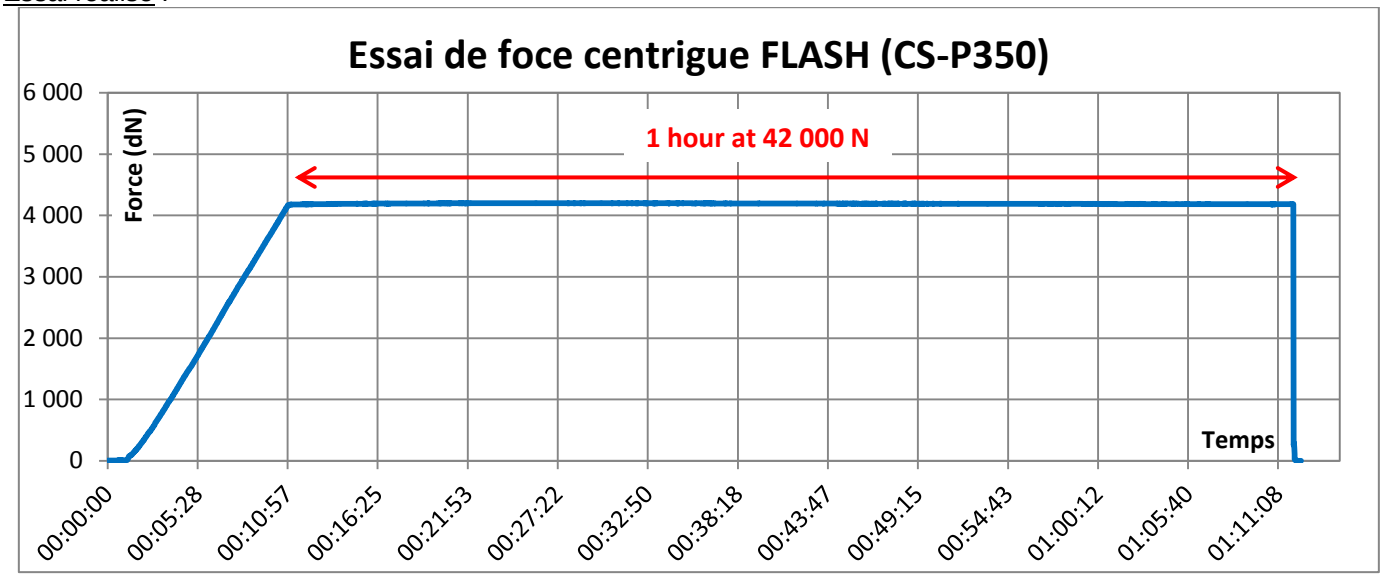
Spécimen d'essai :
Hélice bipale FLASH Inconel Réf. 01-19-001 P/N: H-FSH_2-D-I S/N: 003

Procédure :
Appliquer pendant 1 heure une charge = 2 x Charge centrifuge max = 41 157 N

Banc d'essai :



Essai réalisé :



Résultats:
Obtenu par analyse visuel, aucune dommage ou crique n'a été observé pendant et après l'essai de force centrifuge.

Déclaration de conformité :
L'essai de force centrifuge réalisé selon la spécification EASA CS-P 350 permet de conclure que l'hélice est correctement dimensionné et conçue pour fonctionner sur une installation similaire (ou moins sollicitant en centrifuge) que le moteur Rotax 912, sollicitant la pale à une force centrifuge de 20 578 N.

11.8. Test de rupture hélice bipale FLASH Inconel

Référence :
Extrait du rapport d'essai SOPAVIB n° R6375973-002-1

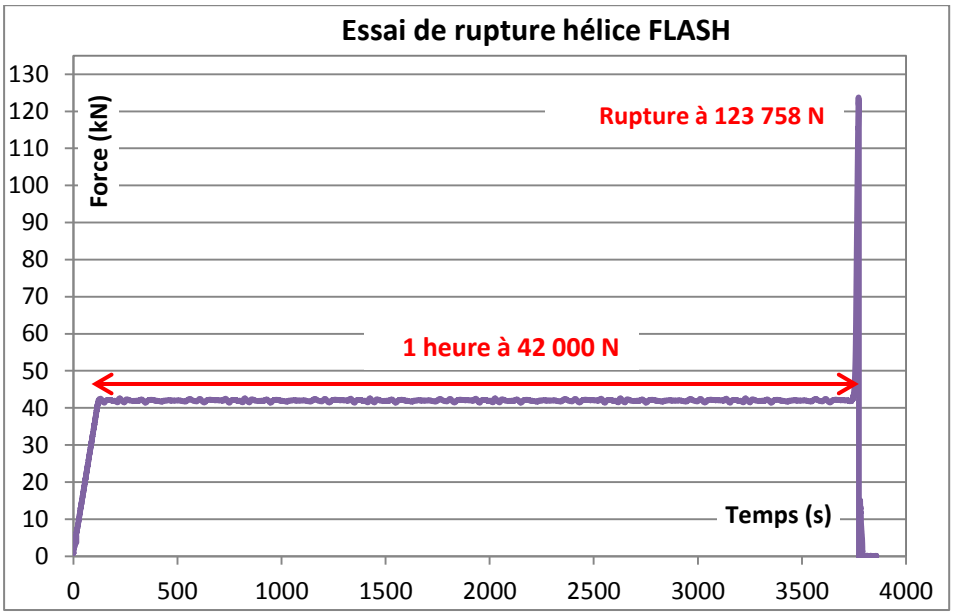
Objectif de l'essai :
Essai de traction à rupture

Echantillon testé :
Hélice bipale FLASH Inconel Réf. 01-19-001 P/N : H-FSH_2-D-I S/N : 003

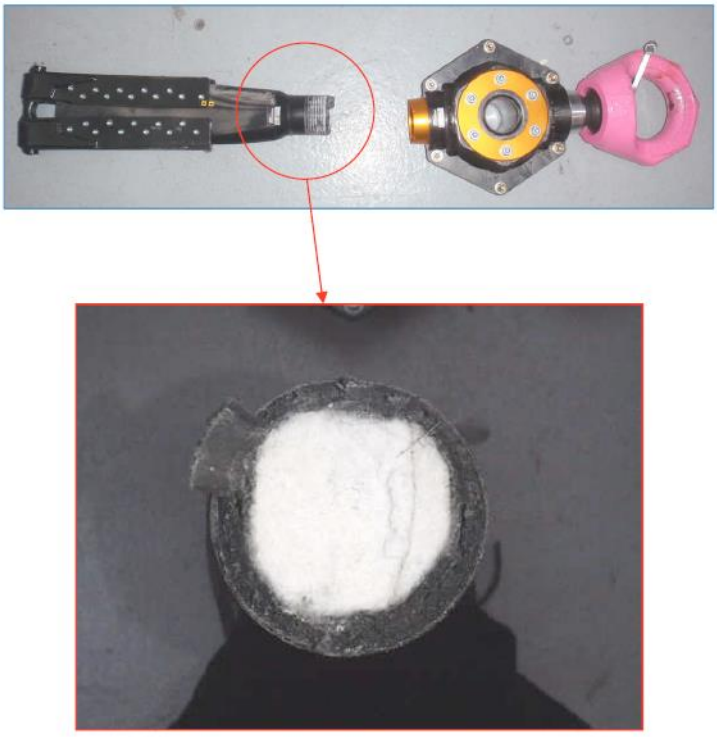
Méthode d'essai :
L'hélice testée est placée entre une partie fixe et une partie mobile sur le banc de traction. Application de la séquence suivante :

- Augmentation progressive de la charge jusqu'à 42 000 N en 120 s (350N/s)
- Maintien de la charge à 42 000 N pendant 1 heure
- Augmentation progressive de la charge pour atteindre la rupture

Résultats :
A la fin du palier à 42 000 N, aucun défaut n'a été constaté. L'essai a été poursuivi jusqu'à rupture.
La courbe ci-dessous montre l'effort de traction appliqué à l'hélice en fonction du temps.



Analyse du spécimen après l'essai :



Conclusion
La rupture de la pale s'est produite au niveau du pied, comme anticipé, à un effort de 123,7 kN, autrement dit plus de 12 tonnes.

Toutefois, il a été constaté en annexe **11.6. Calcul de la force centrifuge de la pale FLASH Inconel** que l'effort maximum en centrifuge avec un coefficient de sécurité de 2 (spécification de la norme EASA CS-P350), n'excède pas 41 157 N.

Ainsi, nous pouvons confirmer le bon dimensionnement de l'hélice FLASH pour application type Rotax 912 avec un facteur de sécurité de 6.

11.9. Déclaration de conformité de l'hélice FLASH

11.9.1. Conception and Construction

L'hélice FLASH a été conçue pour être adaptée aux applications décrites dans la section 2. Tous les éléments de conception sont fiables et maîtrisés par la société DUC Hélices.

Les matériaux utilisés dans l'hélice ont été sélectionnés selon leurs propriétés techniques pour être conforme à la définition de l'hélice et durable au cours de la vie de l'hélice.

A propos du système réglage au sol, la conception permet un réglage fin et minutieux du pas des pales de l'hélice. En outre, le système est robuste pour ne pas varier pendant le fonctionnement normal et d'urgence de l'hélice, mais aussi après de nombreux réglages.

La définition de l'hélice FLASH est conforme pour résister aux contraintes de fonctionnement pendant toutes sa durée de vie. Consulter l'essai de force centrifuge (paragraphe 11.6 & 11.7), l'essai de rupture (11.8) et la section suivante.

11.9.2. Tests and Inspections

L'hélice FLASH réalise avec succès les essais et les inspections décrites ci-dessous, sans défaillance ni dysfonctionnement.

Test de résistance :
L'essai de résistance est présenté en section **11.7 Essai de force centrifuge selon la spécification EASA CS-P350**. Le pied de pale et le moyeu d'hélice ont été testés pendant 1 heure à un niveau de charge égale à deux fois la charge centrifuge qui serait généré par le poids de la pale à la vitesse de rotation nominale. Ce test a été effectué sur un banc d'essai statique.

Test d'endurance :
L'essai d'endurance de l'hélice FLASH est conforme pour chaque application présentée dans la section 2.

Inspection démontage :
A la fin de chaque essai décrit ci-dessus, l'hélice FLASH a été complétement démontée et chaque pièce a été inspectée. Aucun défaut ou fissure n'a été détecté.

Réglage de l'hélice et réparation :
Pendant les tests et inspections effectués, aucune des pièces n'ont être réparées ou remplacées. Toutes les pièces de l'hélice ont résisté aux essais et ont été conformes après les inspections.

11.9.3. Contrôle de la conception

L'hélice FLASH a été conçue sur logiciel CAO. Tous les fichiers CAO et plan 2D sont stockés au sein du Bureau d'Etudes de DUC Hélices, ainsi que les définitions des configurations de la FLASH. Toutes les données techniques (dimensions, matériaux et procédé) sont enregistrées dans un Mode Opératoire de Fabrication. Aussi, une copie de toutes ces données est archivée hors de la société.

11.9.4. Assurance Qualité

La société DUC Hélices est certifié ISO 9001:2008 pour le management de son système qualité, ce qui permet de maitriser la conformité de fabrication des hélices selon leur conception définie. Consulter la page 2.

11.9.5. Certificat de conformité selon la norme ASTM F2506-10

« ASTM F2506-10 est un norme de spécification pour la conception et l'essai d'hélice à pas fixe ou réglage au sol destiné au avion en LSA (Light Sport Aircraft).

La société DUC Hélices déclare que l'hélice FLASH est conforme avec la norme ASTM F2506-10 et après vérification, répond à l'ensemble des exigences de celle-ci. »

Mr. Vincent Duqueine
Manager

5/03/2013

DUC Hélices
Chemin de la Madone 69210 LENTILLY
Tél. 04 74 72 12 69
Fax 04 74 72 10 01
SIRET 413 269 887 00027

Chemin de la Madone - 69210 LENTILLY - FRANCE
Tél. : + 33 (0)4 74 72 12 69 - Fax : +33 (0)4 74 72 10 01
E-mail : contact@duc-helices.com - www.duc-helices.com
S.A.V. : service.technique@duc-helices.com

Entreprise certifiée
ISO 9001:2008

INFO PILOTE

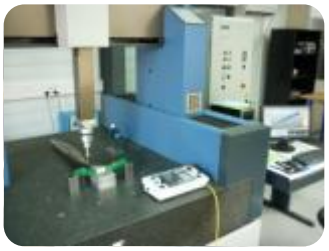
Protéger votre hélice !

Housse néoprène - Référence commerciale : 01-80-002

INFO PILOTE

Faites des économies !

Dégraisser votre hélice permet de
DIMINUER LA CONSOMMATION
en améliorant les performances
Référence commerciale : 01-80-003



Les données et photos inclus dans ce manuel d'instructions sont exclusivement à la propriété de la société DUC Hélices. Aucune partie de ce manuel ne peut être reproduite ou transmise sous aucune forme ou avec n'importe quel moyen, électronique ou manuel, pour une raison quelconque, sans l'approbation écrite de la société DUC Hélices.